



Von einem Framework zur personalisierten Bildung zur adaptiven Komplexitätsparametrisierung von Lernschritten in der ökonomischen Bildung

Kordula De Kuthy und Detmar Meurers

ALEE Projektworkshop Tübingen

14. März 2022



Motivation: Lernerunterschiede

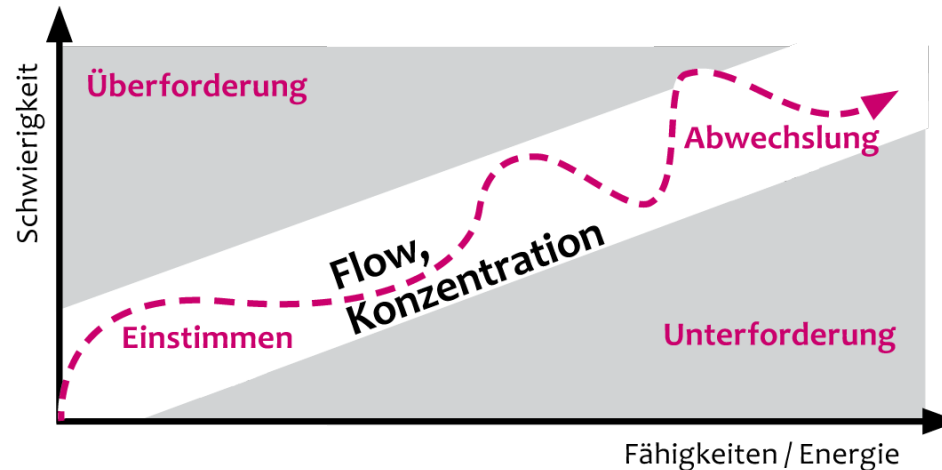
Lernende unterscheiden sich substantiell, u.a. in in ihrem

- fachlichem Wissen und Kompetenzen
- bildungssprachlichen Fähigkeiten
- mathematischen Fähigkeiten
- kognitiven Voraussetzungen
- motivationalen Eigenschaften
- Bildungs- und Lernerfahrungen
- sozialen Kontext (u.a., Unterstützung durch Elternhaus)



Motivation: Adaptive Aufgaben

- Lernen ist am erfolgreichsten in der individuellen Zone der proximal Entwicklung (ZPD, Vygotsky 1986)
 - verwandtes Konzept: *Flow Kanal* (Csikszentmihalyi)



(Bildquelle: studienstrategie.de)

- Wie können Lernaufgaben den (mehrdimensionalen!) individuellen Unterschieden adaptiv gerecht werden?



Context: Personalized Education (Tetzlaff et al. 2021)

- How can we deal with individual differences in the typical heterogeneous learner populations?
 - ⇒ dynamic framework of personalization
- Systematic, data-based adaption of instruction to individuals:
 - both inter- and intra-individual differences relevant
 - dynamic: learners change during (and due to) learning interaction
- Important for effective instruction
 - individual characteristics of relevance to the learning process
 - identifying zone of proximal development
 - choosing tasks within that zone
- relevant characteristics of learners and tasks:
 - all variables that explain variance in learning outcomes



Three levels of personalization: Macro-Scale

- Scale of higher order goals
 - Selection of an appropriate higher-order learning goal
 - Summative assessment to check for mastery achieved
- ⇒ For ALEE, macro-scale is determined by school curriculum (Bildungsplan) — but do we envisage differences
- for different school types (Gymnasium, ...)?
 - for different subjects in different states (WBS, ...)?



Levels of Personalization: Meso-Scale

- Intervention-induced changes
 - Instruction: intervention intended to modify knowledge of learner
 - Measurement of success of the instructional unit before proceeding with the next one
 - Selection of the next unit
 - unit needs to be located in the zone of proximal development
 - presents a logical next step on the way to the high-level learning goal
- ⇒ For ALEE, we want to support such activity sequencing (= “macro-adaptivity” in tutoring system terminology).



Levels of Personalization: Micro-Scale

- short-term fluctuation of learner characteristics
 - affective state of learner
 - motivation
 - assessment of fluctuation in task performance
 - reaction giving or withholding assistance
 - providing adapted assistance
 - error specific, scaffolded feedback
- ⇒ For ALEE
- no measurement of short-term fluctuation of learner characteristics
 - only minimal feedback (“micro-adaptivity”) planned



How can instructional adaption be realized?

- Classification of adaptable levels of instructional practice:
 - macro: goal setting,
 - meso: design of instructional units and task selection
 - micro: feedback, scaffolding
 - Needed: systematic classification of instructional adaptations
 - isolate **specific treatment variables**
 - study effects on specific learners at points in learning process
- ⇒ That's exactly the research need ALEE is addressing!



Adaptive Aufgaben in der ökonomischen Bildung

- Welche Parameter sind für eine adaptive Differenzierung von Aufgaben in der ökonomischen Bildung
 - prinzipiell denkbar,
 - potenziell für eine Differenzierung relevant,
 - anhand von Beispiel konkretisierbar?
 - Herausforderung: Potenziell viele Parameter, die ein adaptiver Ansatz berücksichtigen könnte
 - Idee: Fokus auf Parameter und Werte die für unsere Zielgruppe einen Effekt auf Lösungswahrscheinlichkeit und -geschwindigkeit haben.
- ⇒ Pilotierung von systematisch parametrisierten Aufgaben



Pilotierung

- Auswahl der Parameter, die wir systematisch variieren wollen und in unseren Aufgaben umsetzbar sind.
- Welche Parameter haben Effekt bei SuS der Zielgruppe?
- Randomisierung innerhalb der Klasse:
 - Aufgaben mit je einem Parameter in zwei Varianten
- Was können wir messen:
 - Korrektheit
 - Geschwindigkeit der Bearbeitung (bei digitaler Bearbeitung)
- Ergebnis unterstützt Identifikation von “specific treatment variables” für Adaptivität
 - Fokussierung auf Parameter, die hinsichtlich der Zone of Proximal Development einen Unterschied machen
 - Systematisierung der für die Aufgaben zu erstellenden Varianten



Überblick: Parameter von Aufgabenkomplexität

- **Komplexität des Lernziels:** z.B. Verständnis von “Markträumung” komplexer als von “Preis-Mengen-Konstellation”
- **Aufgabentyp:** geschlossen (True/False, Multiple Choice 2/4, Zuordnung), halboffen (Fill-in-the-blank), offen (Antwortlänge)
- **Komplexität des Inputs der Aufgabe:**
 - Medium (sprachlich, visuell, auditiv, gemischt)
 - sprachliche Anforderungen (Komplexität) des Inputs
 - kognitive Anforderungen (z.B. Anzahl für Lösung relevanter Informationen, Menge nicht direkt relevanter Information in Aufgabe)
- Explizitheitsgrad der **Anweisungen**
- **Scaffolding:**
 - in Aufgabenstellung gegebene Antwortteile
 - während Bearbeitung gegebene Hilfestellungen



Berücksichtigte formelle Parameter

1. Aufgabenformat

- Single Choice
- Multiple Choice
- Bild-/ Textmarkierung
- True-False
- Zuordnen, Lückentext, Anordnen

2. **Eingabemöglichkeiten** (was man ausfüllen, anklicken, zuordnen, ... kann)

3. Anteil **vorausgefüllter Lösungen**



Berücksichtigte kognitive Parameter

1. Anzahl der **für Lösung relevante Information**, Anzahl der erwähnten Beispielinstanziierungen
2. **Explizitheit der Instruktion**
3. **Wo** im Text steht die Information (Anfang, Mitte, Ende)
4. **Explizitheit der zur Lösung nötigen Information** im Text:
 - Explizit
 - Redundant kodiert oder nicht redundant kodiert
 - Information muss aus mehreren Stellen zusammengetragen werden, oder ist nur an einer Stelle kodiert
 - Nicht direkt, Inferenz oder Transfer nötig
5. **Medium:**
 - Sprache, Bild, Diagramm, Video, Audio, Sprach-Diagramm/Bild/Video/Audio Bezug



Berücksichtigte sprachliche Parameter

1. Satzlänge → durchschnittliche Anzahl der Wörter
2. Wortfrequenz → Wortfrequenzliste
3. Anzahl der Sätze
4. Anzahl eingebettete Sätze
5. Stolpersteine
 - Passiv/Aktiv
 - Negation
 - Nominalisierung
6. Propositional Idea Density / Lexical Density
 - Prozentsatz von bedeutungstragenden Wörtern



Für welche Aufgabenteile sind die Parameter relevant?

1. Erklärtext
2. Stammtext
3. Instruktion
4. Items



Beispiel 1: Multiple Choice (MC) Aufgabe

- Lernziel UT1 H1: Die SuS beschreiben **Bedürfnisse** als individuelle Wünsche / empfundenen Mangel.

Aufgabe H1-A-I

In der Wirtschaftswissenschaft versteht man unter **Bedürfnissen**...

- a) Wünsche, die aus einem empfundenen Mangel entstehen (z. B. den Wunsch, etwas zu essen oder Musik zu hören).
- b) Dinge, die man kauft, um sich einen Wunsch zu erfüllen (z. B. Autos, Schmuck, Fernseher, ...).
- c) nur die Wünsche, die man sich niemals erfüllen kann.
- d) alle Arten von Gefühlen, die Menschen empfinden können (z. B. Trauer oder Liebe).



Erklärtext

Bedürfnisse & Bedarf

1. Bedürfnisse sind Wünsche

Menschen haben **Wünsche**. Sie entstehen, wenn man das Gefühl hat, dass einem etwas fehlt. Wenn es kalt ist, entsteht z.B. manchmal der Wunsch, sich durch ein heißes Getränk zu wärmen. In der Wirtschaftswissenschaft bezeichnet man solche Wünsche allgemein auch als **Bedürfnisse**.

Bedürfnisse **unterscheiden sich** je nach persönlicher Lebenslage: Ein Kind hat meist andere Bedürfnisse als ein Erwachsener. Kinder wünschen sich z.B. häufig bestimmte Spielzeuge. Erwachsene hingegen wünschen sich eher einen sicheren Job oder ein neues Auto.

In der Wirtschaftswissenschaft gehen wir davon aus, dass Bedürfnisse **unbegrenzt** sind. Selbst wenn ein Bedürfnis befriedigt ist, ergeben sich immer wieder neue Bedürfnisse.

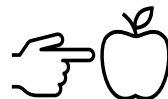


2. Die Bedürfnispyramide nach Maslow

Es gibt verschiedene Arten von Bedürfnissen. Der Psychologe *Abraham Maslow* entwickelte eine Pyramide, in der die verschiedenen Bedürfnisarten nach ihrer **Dringlichkeit** sortiert werden. Bedürfnisse auf unteren Stufen werden in der Regel zunächst befriedigt, bevor man sich der Befriedigung weiter obenstehender Bedürfnisse widmet.



3. Aus Bedürfnis wird Bedarf



Wenn man hungrig ist, will man diesen Hunger befriedigen. Dazu muss man etwas essen, zum Beispiel einen Apfel. In der Wirtschaftswissenschaft sagt man: Aus dem Bedürfnis etwas zu essen, entsteht der konkrete **Bedarf** nach einem Apfel. Ein anderes Beispiel ist das Bedürfnis sein Aussehen zu verändern, hieraus könnte der Bedarf nach einem Friseurbesuch entstehen.



Formal:

Teil der Aufgabe	Parameter	Parameterart	Wert
Gesamt	Lernziel		T1-UT1-H1
Gesamt	Aufgabenstufe		I (Wissen, Erinnern)
Gesamt	Aufgabentyp		Multiple Choice
Gesamt	Lernziel Operator	kognitiv	beschreiben
Erklärtext	Input der Aufgabe (Medium)	kognitiv	Text
Erklärtext	Wo im Text steht die Information	kognitiv	Anfang
Erklärtext	Antwort verbatim enthalten (Explizitheit der zur Lösung nötigen Information im Text)	kognitiv	nein
Erklärtext	Antwort aus wie vielen Stellen zusammenzutragen?	kognitiv	1
Erklärtext	Wie viele Stellen davon redundant?	kognitiv	0
Erklärtext	Satzlänge	sprachlich	10.5
Stammtext	Input der Aufgabe	kognitiv	NA
Stammtext	Menge nicht (direkt) relevanter Information	kognitiv	NA
Stammtext	Satzlänge	sprachlich	NA
Instruktion	Explizitheitsgrad der Anweisungen	kognitiv	implizit
Instruktion	Satzlänge	sprachlich	7
Instruktion	Anzahl der Sätze	sprachlich	1
Instruktion	Anzahl der eingebetteten Sätze	sprachlich	0
Instruktion	Stolpersteine (Negation, passiv)	sprachlich	keine
Items	Scaffolding (statisch)	kognitiv	nein
Items	Anzahl der Lösungen	kognitiv	1
Items	Anzahl der Distraktoren	kognitiv	3
Items	Satzlänge	sprachlich	9 - 17
Items	Anzahl der Sätze	sprachlich	1
Items	Anzahl der eingebetteten Sätze	sprachlich	1
Items	Stolpersteine	sprachlich	keine



Kognitiv:

Teil der Aufgabe	Parameter	Parameterart	Wert
Gesamt	Lernziel		T1-UT1-H1
Gesamt	Aufgabenstufe		I (Wissen, Erinnern)
Gesamt	Aufgabentyp		Multiple Choice
Gesamt	Lernziel Operator	kognitiv	beschreiben
Erklärtext	Input der Aufgabe (Medium)	kognitiv	Text
Erklärtext	Wo im Text steht die Information	kognitiv	Anfang
Erklärtext	Antwort verbatim enthalten (Expliztheit der zur Lösung nötigen Information im Text)	kognitiv	nein
Erklärtext	Antwort aus wie vielen Stellen zusammenzutragen?	kognitiv	1
Erklärtext	Wie viele Stellen davon redundant?	kognitiv	0
Erklärtext	Satzlänge	sprachlich	10.5
Stammtext	Input der Aufgabe	kognitiv	NA
Stammtext	Menge nicht (direkt) relevanter Information	kognitiv	NA
Stammtext	Satzlänge	sprachlich	NA
Instruktion	Expliztheitsgrad der Anweisungen	kognitiv	implizit
Instruktion	Satzlänge	sprachlich	7
Instruktion	Anzahl der Sätze	sprachlich	1
Instruktion	Anzahl der eingebetteten Sätze	sprachlich	0
Instruktion	Stolpersteine (Negation, passiv)	sprachlich	keine
Items	Scaffolding (statisch)	kognitiv	nein
Items	Anzahl der Lösungen	kognitiv	1
Items	Anzahl der Distraktoren	kognitiv	3
Items	Satzlänge	sprachlich	9 - 17
Items	Anzahl der Sätze	sprachlich	1
Items	Anzahl der eingebetteten Sätze	sprachlich	1
Items	Stolpersteine	sprachlich	keine



Sprachlich:

Teil der Aufgabe	Parameter	Parameterart	Wert
Gesamt	Lernziel		T1-UT1-H1
Gesamt	Aufgabenstufe		I (Wissen, Erinnern)
Gesamt	Aufgabentyp		Multiple Choice
Gesamt	Lernziel Operator	kognitiv	beschreiben
Erklärtext	Input der Aufgabe (Medium)	kognitiv	Text
Erklärtext	Wo im Text steht die Information	kognitiv	Anfang
Erklärtext	Antwort verbatim enthalten (Expliztheit der zur Lösung nötigen Information im Text)	kognitiv	nein
Erklärtext	Antwort aus wie vielen Stellen zusammenzutragen?	kognitiv	1
Erklärtext	Wie viele Stellen davon redundant?	kognitiv	0
Erklärtext	Satzlänge	sprachlich	10.5
Stammtext	Input der Aufgabe	kognitiv	NA
Stammtext	Menge nicht (direkt) relevanter Information	kognitiv	NA
Stammtext	Satzlänge	sprachlich	NA
Instruktion	Expliztheitsgrad der Anweisungen	kognitiv	implizit
Instruktion	Satzlänge	sprachlich	7
Instruktion	Anzahl der Sätze	sprachlich	1
Instruktion	Anzahl der eingebetteten Sätze	sprachlich	0
Instruktion	Stolpersteine (Negation, passiv)	sprachlich	keine
Items	Scaffolding (statisch)	kognitiv	nein
Items	Anzahl der Lösungen	kognitiv	1
Items	Anzahl der Distraktoren	kognitiv	3
Items	Satzlänge	sprachlich	9 - 17
Items	Anzahl der Sätze	sprachlich	1
Items	Anzahl der eingebetteten Sätze	sprachlich	1
Items	Stolpersteine	sprachlich	keine



Beispiel 2: MC Aufgabe mit verbatim Option)

- Korrekte Antwortoption ist verbatim im Erklärtext gegeben

Aufgabe H1-A-I-v2 (Antwort verbatim)

In der Wirtschaftswissenschaft versteht man unter **Bedürfnissen**...

- Wünsche, die entstehen, wenn man das Gefühl hat, dass einem etwas fehlt (z. B. der Wunsch, sich durch ein heißes Getränk zu wärmen).
- Dinge, die man kauft, um sich einen Wunsch zu erfüllen (z. B. Autos, Schmuck, Fernseher, ...).
- nur die Wünsche, die man sich niemals erfüllen kann.
- alle Arten von Gefühlen, die Menschen empfinden können (z. B. Trauer oder Liebe).



Kognitiv:

Teil der Aufgabe	Parameter	Parameterart	Wert
Gesamt	Lernziel		T1-UT1-H1
Gesamt	Aufgabenstufe		I (Wissen, Erinnern)
Gesamt	Aufgabentyp		Multiple Choice
Gesamt	Lernziel Operator	kognitiv	beschreiben
Erklärtext	Input der Aufgabe (Medium)	kognitiv	Text
Erklärtext	Wo im Text steht die Information	kognitiv	Anfang
Erklärtext	Antwort verbatim enthalten (Explizitheit der zur Lösung nötigen Information im Text)	kognitiv	ja
Erklärtext	Antwort aus wie vielen Stellen zusammenzutragen?	kognitiv	2
Erklärtext	Wie viele Stellen davon redundant?	kognitiv	0
Erklärtext	Satzlänge	sprachlich	10.5
Stammtext	Input der Aufgabe		NA
Stammtext	Menge nicht (direkt) relevanter Information	kognitiv	NA
Stammtext	Satzlänge	sprachlich	NA
Instruktion	Explizitheitsgrad der Anweisungen	kognitiv	implizit
Instruktion	Satzlänge	sprachlich	7
Instruktion	Anzahl der Sätze	sprachlich	1
Instruktion	Anzahl der eingebetteten Sätze	sprachlich	0
Instruktion	Stolpersteine (Negation, passiv)	sprachlich	keine
Items	Scaffolding (statisch)	kognitiv	nein
Items	Anzahl der Lösungen	kognitiv	1
Items	Anzahl der Distraktoren	kognitiv	3
Items	Satzlänge	sprachlich	9 - 22
Items	Anzahl der Sätze	sprachlich	1
Items	Anzahl der eingebetteten Sätze	sprachlich	1
Items	Stolpersteine	sprachlich	keine



Beispiel 3: MC Aufgabe H1 A I mit Stolperstein Passiv

Aufgabe H1-A-I-v1 (mit passiv in Instruktion)

In der Wirtschaftswissenschaft werden im Allgemeinen als **Bedürfnisse bezeichnet...**

- a) Wünsche, die aus einem empfundenen Mangel entstehen (z. B. den Wunsch, etwas zu essen oder Musik zu hören).
- b) Dinge, die man kauft, um sich einen Wunsch zu erfüllen (z. B. Autos, Schmuck, Fernseher, ...).
- c) nur die Wünsche, die man sich niemals erfüllen kann.
- d) alle Arten von Gefühlen, die Menschen empfinden können (z. B. Trauer oder Liebe).



Sprachlich:

Teil der Aufgabe	Parameter	Parameterart	Wert
Gesamt	Lernziel		T1-UT1-H1
Gesamt	Aufgabenstufe		I (Wissen, Erinnern)
Gesamt	Aufgabentyp		Multiple Choice
Gesamt	Lernziel Operator	kognitiv	beschreiben
Erklärtext	Input der Aufgabe	kognitiv	Text
Erklärtext	Wo im Text steht die Information	kognitiv	Anfang
Erklärtext	Antwort verbatim enthalten (Expliztheit der zur Lösung nötigen Information im Text)	kognitiv	nein
Erklärtext	Antwort aus wie vielen Stellen zusammenzutragen?	kognitiv	1
Erklärtext	Wie viele Stellen davon redundant?	kognitiv	0
Erklärtext	Satzlänge	sprachlich	10.5
Stamtext	Input der Aufgabe		NA
Stamtext	Menge nicht (direkt) relevanter Information	kognitiv	NA
Stamtext	Satzlänge	sprachlich	NA
Instruktion	Expliztheitsgrad der Anweisungen	kognitiv	implizit
Instruktion	Satzlänge	sprachlich	9
Instruktion	Anzahl der Sätze	sprachlich	1
Instruktion	Anzahl der eingebetteten Sätze	sprachlich	0
Instruktion	Stolpersteine (Negation, passiv)	sprachlich	passiv
Items	Scaffolding (statisch)	kognitiv	nein
Items	Anzahl der Lösungen	kognitiv	1
Items	Anzahl der Distraktoren	kognitiv	3
Items	Satzlänge	sprachlich	9 - 17
Items	Anzahl der Sätze	sprachlich	1
Items	Anzahl der eingebetteten Sätze	sprachlich	1



Drag and Drop Aufgabe zu Lernziel UT1 H3

- Die SuS erläutern den Unterschied zwischen **Bedürfnis und Bedarf**.

Aufgabe H3-C-I

Ordne die linksstehenden Begriffe der richtigen Beschreibung zu.

Bedürfnis

Bedarf

Physiologische
Grundbedürfnis

Sicherheitsbedürfnis

Selbstverwirklichungs-
bedürfnis

Muss erfüllt werden, um zu überleben.

Individueller Wunsch, der aus einem empfundenen
Mangel entstehen.

Schutz vor Gefahren wie zum Beispiel Armut.

Konkretes Verlangen nach bestimmten Produkten oder
Leistungen zur Befriedigung der eigenen Wünsche.

Das Beste aus sich herausholen.



Parameter:

Teil der Aufgabe	Parameter	Parameterart	Wert
Gesamt	Lernziel		T1-UT1-H3
Gesamt	Aufgabenstufe		I (Wissen, Erinnern)
Gesamt	Aufgabentyp		Zuordnung
Gesamt	Lernziel Operator	kognitiv	erklären
Erklärtext	Input der Aufgabe	kognitiv	Text
Erklärtext	Wo im Text steht die Information	kognitiv	Anfang, Mitte, Ende
Erklärtext	Antwort verbatim enthalten (Explizitheit der zur Lösung nötigen Information im Text)	kognitiv	nein
Erklärtext	Antwort aus wie vielen Stellen zusammenzutragen?	kognitiv	5
Erklärtext	Wie viele Stellen davon redundant?	kognitiv	0
Erklärtext	Satzlänge	sprachlich	13.3
Stammtext	Input der Aufgabe		NA
Stammtext	Menge nicht (direkt) relevanter Information	kognitiv	NA
Stammtext	Satzlänge	sprachlich	NA
Instruktion	Explizitheitsgrad der Anweisungen	kognitiv	explizit
Instruktion	Satzlänge	sprachlich	8
Instruktion	Anzahl der Sätze	sprachlich	1
Instruktion	Anzahl der eingebetteten Sätze	sprachlich	0
Instruktion	Stolpersteine (Negation, passiv)	sprachlich	keine
Items	Scaffolding (statisch)	kognitiv	nein
Items	Anzahl der Lösungen	kognitiv	5
Items	Anzahl der Distraktoren	kognitiv	0
Items	Satzlänge	sprachlich	5 - 12
Items	Anzahl der Sätze	sprachlich	1
Items	Anzahl der eingebetteten Sätze	sprachlich	0



Drag and Drop Aufgabe mit Scaffolding

- Die SuS erläutern den Unterschied zwischen **Bedürfnis** und **Bedarf**.

Aufgabe H3-C-I-v1 (mit Scaffolding)

Ordne die linksstehenden Begriffe der richtigen Beschreibung zu.

<p>Bedürfnis</p> <p>Bedarf</p> <p>Physiologische Grundbedürfnis</p> <p>Sicherheitsbedürfnis</p> <p>Selbstverwirklichungsbedürfnis</p>	<p>Muss erfüllt werden, um zu überleben.</p> <p>Individueller Wunsch, der aus einem empfundenen Mangel entstehen.</p> <p>Schutz vor Gefahren wie zum Beispiel Armut.</p> <p>Konkretes Verlangen nach bestimmten Produkten oder Leistungen zur Befriedigung der eigenen Wünsche.</p> <p>Das Beste aus sich herausholen.</p>
---	--



Parameter:

Teil der Aufgabe	Parameter	Parameterart	Wert
Gesamt	Lernziel		T1-UT1-H3
Gesamt	Aufgabenstufe		I (Wissen, Erinnern)
Gesamt	Aufgabentyp		Zuordnung
Gesamt	Lernziel Operator	kognitiv	zuordnen
Erklärtext	Input der Aufgabe	kognitiv	Text
Erklärtext	Wo im Text steht die Information	kognitiv	Anfang, Mitte, Ende
Erklärtext	Antwort verbatim enthalten (Explizitheit der zur Lösung nötigen Information im Text)	kognitiv	nein
Erklärtext	Antwort aus wie vielen Stellen zusammenzutragen?	kognitiv	5
Erklärtext	Wie viele Stellen davon redundant?	kognitiv	0
Erklärtext	Satzlänge	sprachlich	13.3
Stammtext	Input der Aufgabe		NA
Stammtext	Menge nicht (direkt) relevanter Information	kognitiv	NA
Stammtext	Satzlänge	sprachlich	NA
Instruktion	Explizitheitsgrad der Anweisungen	kognitiv	explizit
Instruktion	Satzlänge	sprachlich	8
Instruktion	Anzahl der Sätze	sprachlich	1
Instruktion	Anzahl der eingebetteten Sätze	sprachlich	0
Instruktion	Stolpersteine (Negation, passiv)	sprachlich	keine
Items	Scaffolding (statisch)	kognitiv	ja
Items	Anzahl der Lösungen	kognitiv	4
Items	Anzahl der Distraktoren	kognitiv	0
Items	Satzlänge	sprachlich	5 - 12
Items	Anzahl der Sätze	sprachlich	1
Items	Anzahl der eingebetteten Sätze	sprachlich	0



Weitere Parameter aus der Projektdiskussion



INSTITUT FÜR ÖKONOMISCHE BILDUNG
an der CvO Universität Oldenburg

Ausblick: Mögliche Kriterien für den von uns entwickelten „Kriterienkatalog Schwierigkeit“

- Kognitives Niveau (aber welcher Ansatz? Bloom 1956; Anderson & Krathwohl 2001; Marzano und Kendall; TEL-Unterscheidung; ...)
- Modellierung (insbes. Art und Anzahl der Lösungsschritte, grobe Unterteilung wie in Schumann & Eberle 2011 oder „Abzählen“ wie in Förster et al 2017?)
- Mathematische Anforderungen/ Numerische Daten (ja/ nein, zu grob?)
- Kenntnis von Definitionen und Gesetzmäßigkeiten
- Sprachliches Anforderungsniveau

⇒ Mathematische Anforderungen parametrisieren



Aufgabe zu UT3 H2 mit mathematischer Anforderung

- Die SuS beschreiben, dass die Kosten einer Entscheidung nicht nur die Kosten der gewählten Alternative selbst, sondern auch den entgangenen Nutzen der Alternativen umfassen (**Opportunitätskosten**).

Aufgabe UT3-H2-E-II

Maren erhält aus einem Erbe 1.000 Euro. Sie steht vor der Wahl, ob sie von dem Geld einen Urlaub machen soll oder es bei einer Bank anlegt. Bei der Bank würde sie pro Jahr 3% Zinsen erhalten (Laufzeit: 2 Jahre).

Maren entscheidet sich für den Urlaub, statt das Geld für 2 Jahre bei der Bank anzulegen. Wenn man sich allein das Geld anschaut: Wie hoch sind die **Opportunitätskosten** dieser Entscheidung?

- Die 1000 Euro, die der Urlaub kostet.
- Die Freude, die ihr der Urlaub bereitet.
- Die 1000 Euro, die der Urlaub kostet plus die Zinsen aus dem Sparvertrag in Höhe von 3 Euro.
- Die 1000 Euro, die der Urlaub kostet plus die Zinsen aus dem Sparvertrag in Höhe von 6 Euro.
- Die 1000 Euro, die der Urlaub kostet plus die Zinsen aus dem Sparvertrag in Höhe von 60,90 Euro.



Erklärtext

T1 UT3 (Entscheidungen & Opportunitätskosten)

1. Minimal- und Maximalprinzip

Wir können nicht zu jeder Zeit alles haben, was wir wollen. Die allgegenwärtige **Knappheit** – unbegrenzte Bedürfnisse auf der einen Seite, begrenzte Mittel zu deren Befriedigung auf der anderen Seite – erfordert, dass wir uns für bestimmte *Handlungsalternativen* entscheiden:

- Manchmal muss man sich entscheiden, ob man Freitagabend mit Freunden ins Kino geht oder jobbt. Für beides gleichzeitig hat man keine Zeit.
- Manchmal muss man sich entscheiden, ob man sich von seinem Taschengeld eine neue Jacke oder neue Schuhe kauft. Für beides zusammen hat man vielleicht nicht genug Geld.

Jede Entscheidung ist mit **Kosten** und **Nutzen** verbunden. Wenn du Freitagabends ins Kino gehst, entstehen für dich z.B. die Kosten für das Kinoticket. Der Nutzen des Kinobesuchs ist z.B., dass du Spaß hast und unterhalten wirst.

Unsere Entscheidungen orientieren sich in der Regel an zwei grundlegenden **ökonomischen Prinzipien**:

1. **Maximalprinzip**: Wir versuchen, mit den gegebenen Mitteln (Geld, Zeit, ...) größtmöglichen Nutzen zu erzielen.
2. **Minimalprinzip**: Wir versuchen, ein bestimmtes Ziel mit einem möglichst geringen Einsatz an Mitteln zu erreichen.



Willst du wissen, ob eine Handlung dem Minimal- oder Maximalprinzip folgt? Frag dich zuerst: **Was ist gegeben, das Ziel (-> Minimalprinzip) oder die Mittel (-> Maximalprinzip)?**

Opportunitätskosten

Entscheidest du dich dafür, Freitagabend ins Kino zu gehen, statt zu jobben, dann entstehen dir nicht nur die Kosten für das Kinoticket. Du verzichtest auch auf das Gehalt, das du hättest verdienen können, wenn du jobben gegangen wärst.

Das, worauf man verzichtet, wenn man sich für eine Handlungsalternative entscheidet, nennt man **Opportunitätskosten** (auch: Verzichtskosten).



Kosten und Nutzen beziehen sich nicht allein auf Geld. Der Nutzen einer Handlung kann z.B. auch Spaß oder Erholung sein. Die Kosten einer Handlung umfassen z.B. auch die Zeit, die du brauchst, um die Handlung durchzuführen oder Güter, die für die Durchführung der Handlung benötigt werden.



Parameter:

Teil der Aufgabe	Parameter	Parameterart	Wert
Gesamt	Lernziel		UT3-H2
Gesamt	Aufgabenstufe		II (Transfer)
Gesamt	Aufgabentyp		Single Choice
Gesamt	Lernziel Operator	kognitiv	einordnen
Erklärtext	Input der Aufgabe	kognitiv	Text
Erklärtext	Wo im Text steht die Information	kognitiv	Ende
Erklärtext	Antwort verbatim enthalten (Explizitheit der zur Lösung nötigen Information im Text)	kognitiv	nein
Erklärtext	Antwort aus wie vielen Stellen zusammenzutragen?	kognitiv	6
Erklärtext	Wie viele Stellen davon redundant?	kognitiv	0
Erklärtext	Satzlänge (Mean)	sprachlich	13.3
Stammtext	Input der Aufgabe		Text
Stammtext	Menge nicht (direkt) relevanter Information	kognitiv	keine
Stammtext	Satzlänge	sprachlich	12
Instruktion	Explizitheitsgrad der Anweisungen	kognitiv	explizit
Instruktion	Satzlänge	sprachlich	14
Instruktion	Anzahl der Sätze	sprachlich	1
Instruktion	Anzahl der eingebetteten Sätze	sprachlich	1
Instruktion	Stolpersteine (Negation, passiv)	sprachlich	keine
Items	Stolpersteine (Negation, passiv)	sprachlich	keine
Items	Scaffolding (statisch)	kognitiv	nein
Items	Anzahl der Lösungen	kognitiv	1
Items	Anzahl der Distraktoren	kognitiv	4
Items	Satzlänge	sprachlich	7 - 18
Items	Anzahl der Sätze	sprachlich	1
Items	Anzahl der eingebetteten Sätze	sprachlich	1
Items	Mathematisches Anforderungsniveau	kognitiv	2



Aufgabe mit niedriger mathematischer Anforderung

Aufgabe H2-E-II-v1 (niedriges mathematisches Anforderungsniveau)

Maren erhält aus einem Erbe 1.000 Euro. Sie steht vor der Wahl, ob sie von dem Geld einen Urlaub machen soll oder es bei einer Bank anlegt. Bei der Bank würde sie pro Jahr 3% Zinsen erhalten (Laufzeit: 2 Jahre).

Maren entscheidet sich für den Urlaub, statt das Geld für 2 Jahre bei der Bank anzulegen. Wenn man sich allein das Geld anschaut: Wie hoch sind die **Opportunitätskosten** dieser Entscheidung?

- a. Die 1000 Euro, die der Urlaub kostet.
- b. Die Freude, die ihr der Urlaub bereitet.
- c. Die 1000 Euro, die der Urlaub kostet plus die Zinsen aus dem Sparvertrag.



Parameter:

Teil der Aufgabe	Parameter	Parameterart	Wert
Gesamt	Lernziel		UT3-H2
Gesamt	Aufgabenstufe		II (Transfer)
Gesamt	Aufgabentyp		Single Choice
Gesamt	Lernziel Operator	kognitiv	einordnen
Erklärtext	Input der Aufgabe	kognitiv	Text
Erklärtext	Wo im Text steht die Information	kognitiv	Ende
Erklärtext	Antwort verbatim enthalten (Explizitheit der zur Lösung nötigen Information im Text)	kognitiv	nein
Erklärtext	Antwort aus wie vielen Stellen zusammenzutragen?	kognitiv	3
Erklärtext	Wie viele Stellen davon redundant?	kognitiv	0
Erklärtext	Satzlänge (Mean)	sprachlich	13.3
Stamtext	Input der Aufgabe		Text
Stamtext	Menge nicht (direkt) relevanter Information	kognitiv	keine
Stamtext	Satzlänge	sprachlich	12
Instruktion	Explizitheitsgrad der Anweisungen	kognitiv	implizit
Instruktion	Satzlänge	sprachlich	14
Instruktion	Anzahl der Sätze	sprachlich	1
Instruktion	Anzahl der eingebetteten Sätze	sprachlich	1
Instruktion	Stolpersteine (Negation, passiv)	sprachlich	keine
Items	Stolpersteine (Negation, passiv)	sprachlich	keine
Items	Scaffolding (statisch)	kognitiv	nein
Items	Anzahl der Lösungen	kognitiv	1
Items	Anzahl der Distraktoren	kognitiv	2
Items	Satzlänge	sprachlich	7 - 13
Items	Anzahl der Sätze	sprachlich	1
Items	Anzahl der eingebetteten Sätze	sprachlich	1
Items	Mathematisches Anforderungsniveau	kognitiv	1



Diskussion

- Welche Parameter sind für eine adaptive Differenzierung von Aufgaben in der ökonomischen Bildung
 - prinzipiell denkbar,
 - potenziell für eine Differenzierung relevant,
 - in authentischen Aufgaben konkretisierbar?
- Welche Parameter mit welchen Wertebereichen wollen wir für unseren adaptiven Ansatz berücksichtigen?



Literatur

Tetzlaff, L., F. Schmiedek & G. Brod (2021). Developing personalized education: A dynamic framework. *Educational Psychology Review* 33(3), 863–882.

Vygotsky, L. S. (1986). *Thought and Language*. Cambridge, MA: MIT Press.